

W1364

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-091497

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 3/06

(21)Application number : 08-241829

(71)Applicant : NEC SOFTWARE LTD

(22)Date of filing : 12.09.1996

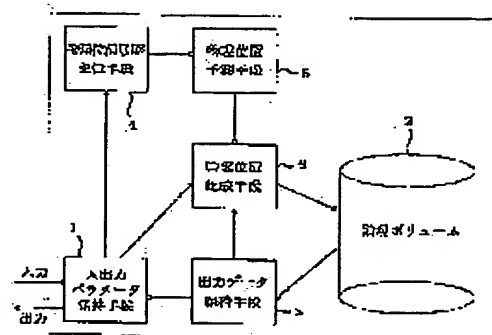
(72)Inventor : NAGATA TORU

(54) FILE LOOK-AHEAD SYSTEM AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve data reading speed by providing a means, etc., comparing the physical position of the instruction register of a reading instruction with the physical position of data to be stored in an output data holding means when the reading instruction is stored in an input/output parameter holding means.

SOLUTION: A physical position comparing means 6 compares physical position information on data which is held by an output data holding means 3 with physical position information on a logical volume 2 which is stored in the input/output parameter holding part 1. When the physical positions are different, a reset signal is outputted to the volume 2 and the volume 2 is made to be a reset state. Unless data is stored in the holding means 3, a comparison operation and a reset operation are not executed. Physical position information held in the holding means 1 and the reading instruction are inputted to the volume 2, the volume 2 outputs data of inputted physical position information to the holding means 3 and the holding means 3 successively outputs data from the holding means 3 to the holding means 1 at least.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3043631

[Date of registration] 10.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-91497

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.⁸G 0 6 F 12/00
3/06

識別記号

5 1 4
3 0 2

F I

G 0 6 F 12/00
3/065 1 4 K
3 0 2 A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241829

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 9 月 12 日

(71) 出願人 000232092

日本電気ソフトウェア株式会社
東京都江東区新木場一丁目18番6号

(72) 発明者 永田 徹

東京都江東区新木場一丁目18番6号 日本
電気ソフトウェア株式会社内

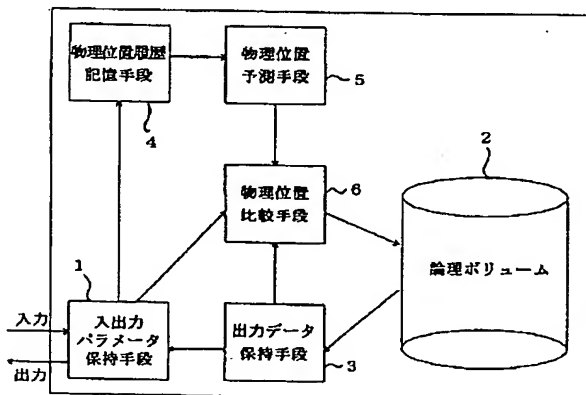
(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 ファイル先読みシステムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 ファイル装置の読み出し速度の性能を向上させる。

【解決手段】 入出力パラメータ保持手段に格納された読み出し命令の履歴を保持する物理位置履歴記憶手段4と、物理位置履歴記憶手段4に格納された物理位置情報を元にして次に読み出す物理位置を予測する物理位置予測手段5と、入出力パラメータ保持手段に読み出し命令が格納された時、読み出し命令の命令レジスタの物理位置と、出力データ保持手段に格納されているデータの物理位置とを比較する物理位置比較手段6と、ファイル装置の読み出し処理が完了し、次の命令を受信する期間に、次に読み出す論理ボリュームの物理位置を予測し、予め読み出しを行うことで、速度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力する読み出し命令と現在実行中あるいは実行後の論理ボリュームの物理位置情報とを有するパラメータデータと、ファイル装置の実行結果とを保持する入出力パラメータ保持手段と、前記入出力パラメータ保持手段に格納されている前記読み出し命令に従って指定された物理位置から保持しているデータを取り出すことが可能であり、前記データを取り出し中に処理を中断することが可能な論理ボリュームと、前記論理ボリュームから取り出したデータを、前記物理位置情報とともに保持する出力データ保持手段とを備えた読み出し可能なファイル先読みシステムにおいて、前記入出力パラメータ保持手段に格納された読み出し命令の履歴を保持する物理位置履歴記憶手段と、前記物理位置履歴記憶手段に格納された物理位置情報を元にして次に読み出す物理位置を予測する物理位置予測手段と、前記入出力パラメータ保持手段に読み出し命令が格納された時、前記読み出し命令の命令レジスタの物理位置と、前記出力データ保持手段に格納されているデータの物理位置とを比較する物理位置比較手段と、をさらに備えることを特徴とするファイル先読みシステム。

【請求項2】前記物理位置記憶手段が、過去2回の物理位置情報を履歴として記憶し、記憶した物理位置情報の個数が2個あるかないかの信号を出力する機能を有することを特徴とする、請求項1に記載のファイル先読みシステム。

【請求項3】前記物理位置予測手段が、直前より1つ前に実行された論理ボリュームの物理位置から、前記直前に実行された命令の物理位置物理位置に向かう方向を読み出し方向と決定し、前記直前に読み出された物理位置の読み出し方向に向かって次のブロックの物理位置を次に読み出される物理位置と決定することを特徴とする、請求項1または2に記載のファイル先読みシステム。

【請求項4】前記物理位置比較手段が、前記比較した結果を記憶する機能を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のファイル先読みシステム。

【請求項5】入力する読み出し命令と現在実行中あるいは実行後の論理ボリュームの物理位置情報を含むパラメータデータと、ファイル装置の実行結果とを保持する入出力パラメータ保持手段と、前記入出力パラメータ保持手段により格納された前記読み出し命令に従って指定された物理位置から保持しているデータを取り出し、前記データを取り出し中に処理を中断する論理手段と、前記論理手段により取り出したデータを、前記物理位置情報とともに保持する出力データ保持手段とを含む、読み出し可能なファイル先読み方法において、前記入出力パラメータ保持手段により格納された読み出し命令の履歴を保持する物理位置履歴記憶手段と、

前記物理位置履歴記憶手段に格納された物理位置情報を元にして次に読み出す物理位置を予測する物理位置予測手段と、

前記入出力パラメータ保持手段により読み出し命令が格納される時、前記読み出し命令の命令レジスタの物理位置と、前記出力データ保持手段により格納されているデータの物理位置とを比較する物理位置比較手段と、をさらに含み、

前記物理位置予測手段が、

前記物理位置情報のうち、直前の2個を取り出すステップと、

前記読み出し命令の読み出し方向を決定するステップと、

前記物理位置情報のうちの一番直前に読み出された物理位置から、前記読み出し方向に向かって次の物理位置を読み出し開始の物理位置とするステップとを含むことを特徴とするファイル先読み方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファイル装置内のデータを読み出すための高速化されたファイル先読みシステムおよび方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図2は、従来のファイル装置のデータを読み出す処理方式の構成を示すブロック図である。

【0003】この方式は、入出力パラメータ保持手段1と、論理ボリューム2と、出力データ保持手段3によってファイル装置が構成され、読み出し命令を入出力パラメータ保持手段1へ入力し、ファイル装置が論理ボリューム2から、連結したデータを1ブロックとして、1ブロックのデータを出力データ保持手段3へ転送し、さらに出力データ保持手段3に格納しているデータを、入出力パラメータ保持手段1を通じて出力することで、ファイル装置に記憶済みのデータを読み出すことが可能である。

【0004】従来のデータ転送の速度の性能を向上させる方式として、特開平01-082239号公報に記載された「ディスクキャッシュ効率化方式」があり、これは実際の読み込み命令によって指定された論理ボリュームの物理位置から数ブロック分の連続したデータを1度に読み出し、読み出したデータをキャッシュバッファに格納することで論理ボリュームから読み出す回数を軽減し、さらに前回読み込んだデータと同一物理位置のデータを取り出す読み込み命令を受信した場合、キャッシュバッファからデータを取り出すことでデータ転送速度を向上させる。

【0005】また、先読みの性能の向上とメモリの効率的な使用を可能とする方式として、特開平03-102443号公報に記載された「データ先読み制御方式」があり、先読みする際、所定回数のアクセス履歴を元にシ

一ケンシャルアクセスリードとランダムアクセスリードとを判別することで、シーケンシャルアクセスリードにおける先読みの性能の向上と、キャッシュメモリの効率的な使用を可能としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した特開平01-082239号公報に記載された「ディスクキャッシュ効率化方式」においては、ファイル装置において一連の読み出し処理が完了してから次の命令を受信するまでの期間、論理ボリュームへのアクセスがない無駄な時間を発生させていた。

【0007】 また、特開平03-102443号公報に記載された「データ先読み制御方式」においては、ランダムアクセスリードからシーケンシャルアクセスリードへ切り替わってから所定回数内のアクセス中にランダムアクセスリードへ切り替わってしまった場合、シーケンシャルアクセスリードを行っているにもかかわらず、先読み処理が全く行われない場合があった。

【0008】 従って、本発明の目的は、上述した従来の方式における問題点を解消すべく、ファイル装置において、データの読み出し速度を向上させることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、入力する読み出し命令と現在実行中あるいは実行後の論理ボリュームの物理位置情報とを有するパラメータデータと、ファイル装置の実行結果とを保持する入出力パラメータ保持手段と、入出力パラメータ保持手段に格納されている読み出し命令に従って指定された物理位置から保持しているデータを取り出すことが可能であり、データを取り出し中に処理を中断することが可能な論理ボリュームと、論理ボリュームから取り出したデータを、物理位置情報とともに保持する出力データ保持手段とを備えた読み出し可能なファイル先読みシステムにおいて、入出力パラメータ保持手段に格納された読み出し命令の履歴を保持する物理位置履歴記憶手段と、物理位置履歴記憶手段に格納された物理位置情報を元にして次に読み出す物理位置を予測する物理位置予測手段と、入出力パラメータ保持手段に読み出し命令が格納された時、読み出し命令の命令レジスタの物理位置と、出力データ保持手段に格納されているデータの物理位置とを比較する物理位置比較手段とをさらに備えることを特徴とするファイル先読みシステムデータある。

【0010】 また、物理位置履歴記憶手段が、過去2回の物理位置情報を履歴として記憶し、記憶した物理位置情報の個数が2個あるかないかの信号を出力する機能を有すると好ましい。

【0011】 さらに、物理位置予測手段が、直前より1つ前に実行された論理ボリュームの物理位置から、直前に実行された命令の物理位置物理位置に向かう方向を読み出し方向と決定し、直前に読み出された物理位置の読

み出し方向に向かって次のブロックの物理位置を次に読み出される物理位置と決定すると好ましい。

【0012】 またさらに、物理位置比較手段が、比較した結果を記憶する機能を有することと好ましい。

【0013】 また、入力する読み出し命令と現在実行中あるいは実行後の論理ボリュームの物理位置情報を含むパラメータデータと、ファイル装置の実行結果とを保持する入出力パラメータ保持手段と、入出力パラメータ保持手段により格納された読み出し命令に従って指定された物理位置から保持しているデータを取り出し、データを取り出し中に処理を中断する論理手段と、論理手段により取り出したデータを、物理位置情報とともに保持する出力データ保持手段とを含む、読み出し可能なファイル先読み方法において、入出力パラメータ保持手段により格納された読み出し命令の履歴を保持する物理位置履歴記憶手段と、物理位置履歴記憶手段に格納された物理位置情報を元にして次に読み出す物理位置を予測する物理位置予測手段と、入出力パラメータ保持手段により読み出し命令が格納される時、読み出し命令の命令レジスタの物理位置と、出力データ保持手段により格納されているデータの物理位置とを比較する物理位置比較手段とさらに含み、物理位置予測手段が、物理位置情報のうち、直前の2個を取り出すステップと、読み出し命令の読み出し方向を決定するステップと、物理位置情報のうちの一番直前に読み出された物理位置から、読み出し方向に向かって次の物理位置を読み出し開始の物理位置とするステップとを含むことを特徴とするファイル先読み方法であれば望ましい。

【0014】 本発明のファイル先読みシステムは、特に、ファイル装置が過去に実行した読み込み命令を履歴情報として蓄積していき、実際に受信した命令に従ったファイル装置の動作が完了した直後、蓄積した履歴情報から次に読み出される論理ボリュームの物理位置を予測し、この予測した論理ボリュームの物理位置から1ブロック分のデータを読み出し、そのデータをファイル装置内部で保持し、ファイル装置が実際の読み込み命令を受信した際、読み出し命令の物理位置と予測した物理位置とが仮に一致しない場合、論理ボリュームに対してリセットを行うことで過った先読みのアクセスを中断した後、通常の論理ボリュームをアクセスする読み出し処理に切り替えて読み出し処理を行い、予測した論理ボリュームの物理位置が一致する場合は、論理ボリュームをアクセスせず、保持しているデータを出力することで、ファイル装置において、データの読み出し速度を向上させている。

【0015】 このようにして、ファイル装置が過去に実行した読み込み命令を入出力パラメータ保持手段から履歴情報として物理位置履歴記憶手段に蓄積していき、実際に受信した読み出し命令に従ったファイル装置の動作が完了した直後、物理位置履歴記憶手段に蓄積した物理

位置履歴情報から次に読み出される論理ボリュームの物理位置を予知し、予測した論理ボリュームの物理位置を読み出し命令に変換し入出力パラメータ保持手段へ格納し、論理ボリュームは入出力パラメータ保持手段に格納した命令に従って1ブロック分を出力データ保持手段へ転送する。実際の読み込み命令を入出力パラメータ保持手段に受信した際、入出力パラメータ保持手段に格納した読み出し命令の物理位置と出力データ保持手段のデータの物理位置とを物理位置比較手段によって比較を行い、一致しない場合、読み出し動作中の論理ボリュームに対してはリセットを行うことで過った先読みのアクセスを中断した後、入出力パラメータ保持手段に格納している読み出し命令に従って論理ボリュームからデータを読み出す処理に切り替えて読み出し処理を行い、論理ボリュームからデータを出力データ保持手段へ転送し、入出力パラメータ保持手段を通して読み出しデータを出し、入出力パラメータ保持手段に格納した読み出し命令の物理位置と予測した論理ボリュームの物理位置が一致する場合、論理ボリュームのアクセスは行わず、出力データ保持手段のデータを入出力パラメータ保持手段を通して出力することで、ファイル装置においてデータの読み出し速度を向上させることが可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】次に図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

【0017】図1は、本発明のファイル先読みシステムの構成を示すブロック図である。

【0018】このシステムは、入出力パラメータ保持手段1と、論理ボリューム2と、出力データ保持手段3と、物理位置履歴記憶手段4と、物理位置予測手段5と、物理位置比較手段6とからなる。

【0019】各手段について説明する。ここで物理位置情報とはシリンダ番号、トラック番号、セクタ番号を示す。

【0020】入出力パラメータ保持手段1はファイル装置と外部とのインターフェース部であり、読み出し動作を指示する命令コードと、論理ボリューム2の物理位置を示す物理位置情報と、出力データ保持手段3から転送される出力データとを保持する機能を有する。構成としては、ファイル装置の読み出し動作を指示する命令コードを記憶するレジスタと、データを読み出す論理ボリューム2の物理位置情報と、出力データ保持手段3のデータをファイル装置の外部へ出力する際一時的にデータを記憶するレジスタからなる(図1の1)。

【0021】論理ボリューム2はデータを保持し、読み出し命令とその命令に伴う物理位置情報を入力することによって指定された物理位置のデータを出力データ保持手段3へ転送する。論理ボリューム2が動作中にリセット信号を受信した場合、論理ボリューム2が動作中の処理を停止し、次の読み出し命令を受信可能な状態にする

機能を有する。論理ボリューム2はデータを記憶する磁気ディスクである(図1の2)。

【0022】出力データ保持手段3は論理ボリューム2から転送されてくるデータとその物理位置情報とを一時的に保持し、現在データを保持しているかないかの保持状況を通知する機能を有する。すなわち、論理ボリューム2から読み出すデータとその物理位置情報を一時的に記憶する機能を有するランダムアクセスメモリであり、データを記憶しているかどうかの状況を示すフラグレジスタを有し、フラグレジスタはデータが格納されていない初期状態では0を記憶し、データが格納されてからは1を記憶し続ける(図1の3)。

【0023】物理位置履歴記憶手段4は、入出力パラメータ保持手段1に記憶されている物理位置情報を記憶する記憶装置で、過去数回の物理位置情報を履歴として記憶し、記憶した物理位置の個数が2個以上あるかないかの信号を出力する機能を有する。すなわち、物理位置履歴記憶手段4は、入出力パラメータ保持手段1に記憶されている物理位置情報を記憶するFIFO構造のランダムアクセスメモリである。(図1の4)。

【0024】物理位置予測手段5は物理位置履歴記憶手段4に保持されている過去の物理位置情報の履歴を元に次に読み出される物理位置を予測する機能と、予測した物理位置を保持する機能を有する。すなわち、物理位置予測手段5は、予測した物理位置を記憶するランダムアクセスメモリを有している(図1の5)。

【0025】物理位置比較手段6は入出力パラメータ保持手段1が保持している物理位置情報、もしくは物理位置予測手段5が保持している物理位置と、出力データ保持手段3が保持している物理位置情報との比較を行い、同一でない場合、リセット信号を論理ボリューム2へ出力する機能を有する。次に読み出される物理位置の予測方法として、物理位置履歴記憶手段4に記憶されている物理位置のうち、直前より1つ前に実行された命令の論理ボリューム2の物理位置から、直前に実行された命令の物理位置に向かう方向を読み出し方向と決定し、直前に読み出された物理位置の読み出し方向に向かって次のブロックの物理位置を次に読み出される物理位置と決定する。すなわち、物理位置比較手段6は、入出力パラメータ保持手段1が記憶している物理位置情報、もしくは物理位置予測手段5が記憶している物理位置情報と、出力データ保持手段3が記憶している物理位置情報との比較を行う機能を有する比較回路である。また、比較した結果を記憶する機能を有する(図1の6)。

【0026】次に、図3は、本発明のファイル先読みシステムの読み出し動作を示すフローチャートである。以下、各ステップ毎に説明する。

【0027】まず、入出力パラメータ保持手段1に読み出し命令と、読み出しを行う論理ボリューム2の物理位置とが外部から入力されると、物理位置履歴記憶手段4

へ物理位置情報を入力し、物理位置履歴記憶手段4は入力された物理位置情報を記憶する（ステップ3-1、3-2）。

【0028】次に、出力データ保持手段3にデータを格納しているかないかの保持状況を問い合わせる（ステップ3-3）。この際、出力データ保持手段3のフラグレジスタを参照し、データの格納状況を取得する。

【0029】出力データ保持手段3にデータを記憶している場合、物理位置比較手段6は出力データ保持手段3に保持されているデータの物理位置情報と、入力された入出力パラメータ保持手段1に格納されている論理ボリューム2の物理位置情報との比較を行う（ステップ3-4）。

【0030】ここで物理位置が異なる場合は、論理ボリューム2にリセット信号を出力し、論理ボリューム2をリセット状態にする（ステップ3-5）。

【0031】出力データ保持手段3にデータが格納されていない場合、比較動作およびリセット動作を行わない（ステップ3-6）。

【0032】入出力パラメータ保持手段1に保持している物理位置情報と読み込み命令とを論理ボリューム2に入力し、論理ボリューム2は入力された物理位置情報のデータを出力データ保持手段3へデータを出力する。出力データ保持手段3は、データを記憶する（ステップ3-7、3-8）。

【0033】最後に出力データ保持手段3から入出力パラメータ保持手段1へデータを順次出力することでこの装置の読み出し動作が完了する（ステップ3-10）。

【0034】ステップ3-4での物理位置の比較結果が同一である場合、出力データ保持手段3に保持されているデータを入出力パラメータ保持手段1へデータを順次出力することでこの装置の読み出し動作が完了する（ステップ3-9、3-10）。

【0035】次に、図4は、本発明の特徴である、次に読み出される物理位置を予測し、論理ボリュームからデータを先読みする動作についてのフローチャートである。

【0036】まず、上述した読み出し動作が完了することをもって、この動作を開始する（ステップ4-1）。

【0037】まず、物理位置履歴記憶手段4にデータ、すなわち物理位置情報が2個以上あるかどうか問い合わせる（ステップ4-2）。

【0038】次に、物理位置履歴記憶手段4にデータが2個未満である場合、処理を完了する（ステップ4-7）。

【0039】物理位置履歴記憶手段4に記憶されたデータが2個以上ある場合、物理位置予測手段5は、物理位置履歴記憶手段4に記憶された物理位置情報を入力し、次に読み出される物理位置を予測し、予測した物理位置を記憶する。次に読み出される物理位置の予測方法とし

て、直前より1つ前に実行された命令の論理ボリューム2の物理位置から、直前に実行された命令の物理位置に向かう方向を読み出し方向と決定し、直前に読み出された物理位置の読み出し方向に向かって次のブロックの物理位置を次に読み出される物理位置と決定する（ステップ4-3）。

【0040】物理位置比較手段6は、物理位置履歴記憶手段4が保持している予測した物理位置と、出力データ保持手段3が保持しているデータの物理位置との比較を行う（ステップ4-4）。

【0041】ここで、出力データ保持手段3にデータが存在することは、物理位置履歴記憶手段4に物理位置情報のデータが2個以上あることから、自明である。

【0042】比較の結果、物理位置が同一である場合、ここで処理を完了する（ステップ4-7）。

【0043】比較の結果、物理位置が異なる場合、論理ボリューム2に予測した物理位置情報と読み出し命令とを論理ボリューム2に入力し、論理ボリューム2は指定された物理位置のデータを出力データ保持手段3へデータを出力することでこの装置の次に読み出される物理位置を予測した先読み動作を完了する（ステップ4-5、ステップ4-6）。

【0044】以上、本発明のファイル先読みシステムの構成および動作について述べてきたが、ここで、特開平01-082239号公報に記載の「ディスクキャッシュ効率化方式」の先読み方式と対比しながら、本発明の先読みシステムの優れた点を説明する。

【0045】「ディスクキャッシュ効率化方式」によれば、あるブロックの読み出し要求が発生した場合、そのブロックを先頭として数ブロックの連続したブロックを磁気ディスク装置から読み出し、ディスクキャッシュバッファに数ブロック分のデータをまとめて記憶する。次に読み出し要求があった時、キャッシュヒット判定手段によりキャッシュヒット判定を行い、ヒットすれば、ディスクキャッシュバッファからデータを読み出すことで、磁気ディスク装置からの読み出し回数を減少させ、入出力効率を向上させている。ここで、磁気ディスク装置、キャッシュヒット判定手段、ディスクキャッシュバッファは、本発明のファイル先読みシステムではそれぞれ、論理ボリューム2、物理位置比較手段6、出力データ保持手段3に相当する。

【0046】対比に際して、論理ボリュームの1ブロック長のデータの出力時間が一定であること、読み出すデータがシーケンシャルファイルであり、データが存在するブロックは全て連続していること、読み出すデータは十分に大きいこと、双方の発明で対応する装置の処理速度性能は同一であることとし、さらにデータの読み出し処理が完了してから次に読み出し命令を受信する時間を一定にする条件を付加する。これは「ディスクキャッシュ効率化方式」と本発明である「ファイル先読みシステ

ム」の双方で最も効率的なデータの読み出しを保証し、使用する回路の性能を同一条件にするためである。

【0047】図5に「ディスクキャッシュ効率化方式」と、本発明である「ファイル先読みシステム」の読み出し時間とを対比した図を示す。(A)は「ディスクキャッシュ効率化方式」におけるデータの読み出し時間を示し、(B)は「ファイル先読みシステム」の読み出し時間を示し、(C)は(A)および(B)で使用された記号を説明したものである。

【0048】キャッシュヒット判定時間をA、磁気ディスクから1ブロック分のデータを読み出してキャッシュバッファにデータを格納する時間をB、キャッシュバッファからデータを出力する時間をC、装置が読み出し完了から次の読み出し命令を受信するまでの時間をD、本発明の「ファイル先読みシステム」における物理位置予測手段5による予測時間をE、読み出す総ブロック数を

$$\begin{aligned} \text{SUM} / (N-1) &= (\text{SUM1} - \text{SUM2}) / (N-1) \\ &= (B+D) - \max(D, (E+B)) \end{aligned}$$

① $D > (E+B)$ の場合は、

$$\text{SUM} / (N-1) = (B+D) - D = B \quad (B \text{ は } 0 \text{ を越える数値}) \text{ となる。}$$

【0052】これは、SUMは常に0を越えた値であることを示し、常に「ファイル先読みシステム」の全アクセス時間の方が「ディスクキャッシュ効率化方式」の全アクセス時間に比較して、より短いことを示している。

② $D \leq (E+B)$ の場合は、

$$\text{SUM} / (N-1) = (B+D) - (E+B) = D - E$$

ここで、時間DはCPUの処理時間を示し、最低1クロック以上の時間である。一方、時間Eは物理位置予測手段5の処理時間を示し、比較回路および演算回路で実現可能であり、また、一般的にCPU内部には同様な比較回路と演算回路とが存在するため、CPUと同じ回路素子を使用した場合、以下のような式が成り立つ。

$$\text{【0053】 } D - E \geq 0 \quad (D - E \text{ は } 0 \text{ 以上の数値})$$

これは、SUMは常に0以上の値であることを示し、常に「ファイル先読みシステム」の全アクセス時間の方が「ディスクキャッシュ効率化方式」の全アクセス時間に比較して同じ、もしくはより短いことを示している。

【0054】以上の結果は、「ディスクキャッシュ効率化方式」より「ファイル先読みシステム」の読み出し時間が短く、速度性能で優れていることを示している。その原因はファイル装置が読み出し処理を完了させてから次の読み出し命令を受信するまでの時間に、磁気ディスク装置から読み出し処理を開始させていることであり、これが本発明の特徴である。

Nとし、Nは1以上とする。ここで、「ディスクキャッシュ効率化方式」における磁気ディスク装置へのアクセス回数を1回とし、「ディスクキャッシュ効率化方式」のデータ読み出し効率を最大にする。

【0049】図5から「ディスクキャッシュ効率化方式」の全アクセス時間SUM1は以下ようになる。

$$\text{【0050】 } \text{SUM1} = N \times (A+C) + (N-1) \times (B+D) + B+D$$

同様に、本発明の「ファイル先読みシステム」の全アクセス時間SUM2は以下ようになる。

$$\text{【0051】 } \text{SUM2} = N \times (A+C) + (N-1) \times \max(D, (E+B)) + B+D$$

($\max(\alpha, \beta)$) : α と β の時間を比較してどちらか大きい方を出力する演算子を示す)

SUM1からSUM2を引いた時間をSUMとすると

【0055】

【発明の効果】本発明は、一連の読み出し動作が完了してから次の命令を受信する間に、論理ボリュームの次に読み出す物理位置を予測し、論理ボリュームから読み出し処理を行い、次の命令が読み出し命令でかつシーケンシャルアクセスリードである場合、予測による読み出したデータを即時出力することが可能である。従って、ファイル装置のデータ読み出し速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】従来のファイル装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施例の読み出し動作を示すフローチャートである。

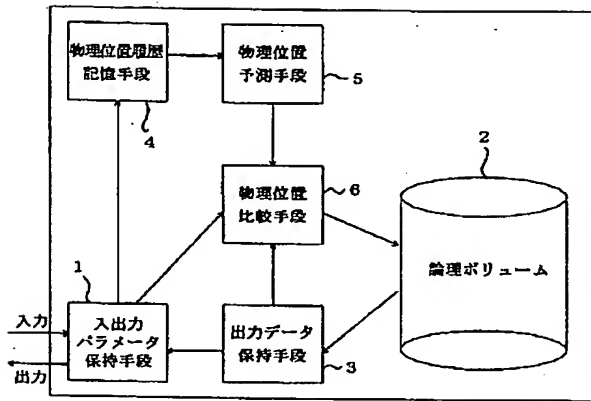
【図4】本発明の実施例の先読み動作を示すフローチャートである。

【図5】従来の方式と本発明のシステムとの読み出し時間を比較した図である。

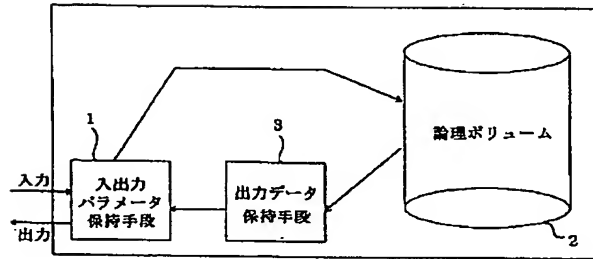
【符号の説明】

- 1 入出力パラメータ保持手段
- 2 論理ボリューム
- 3 出力データ保持手段
- 4 物理位置履歴記憶手段
- 5 物理位置予測手段
- 6 物理位置比較手段

【図1】

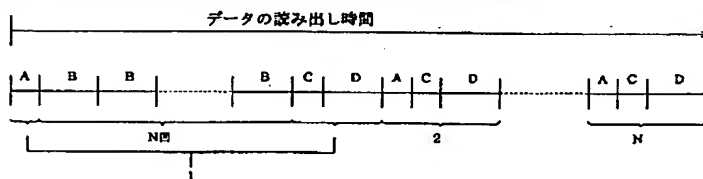


【図2】

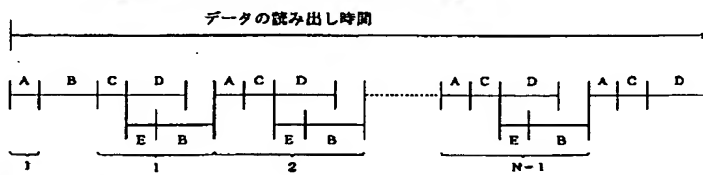


【図5】

(A) 「ディスクキャッシュ効率化方式」におけるデータの読み出し時間



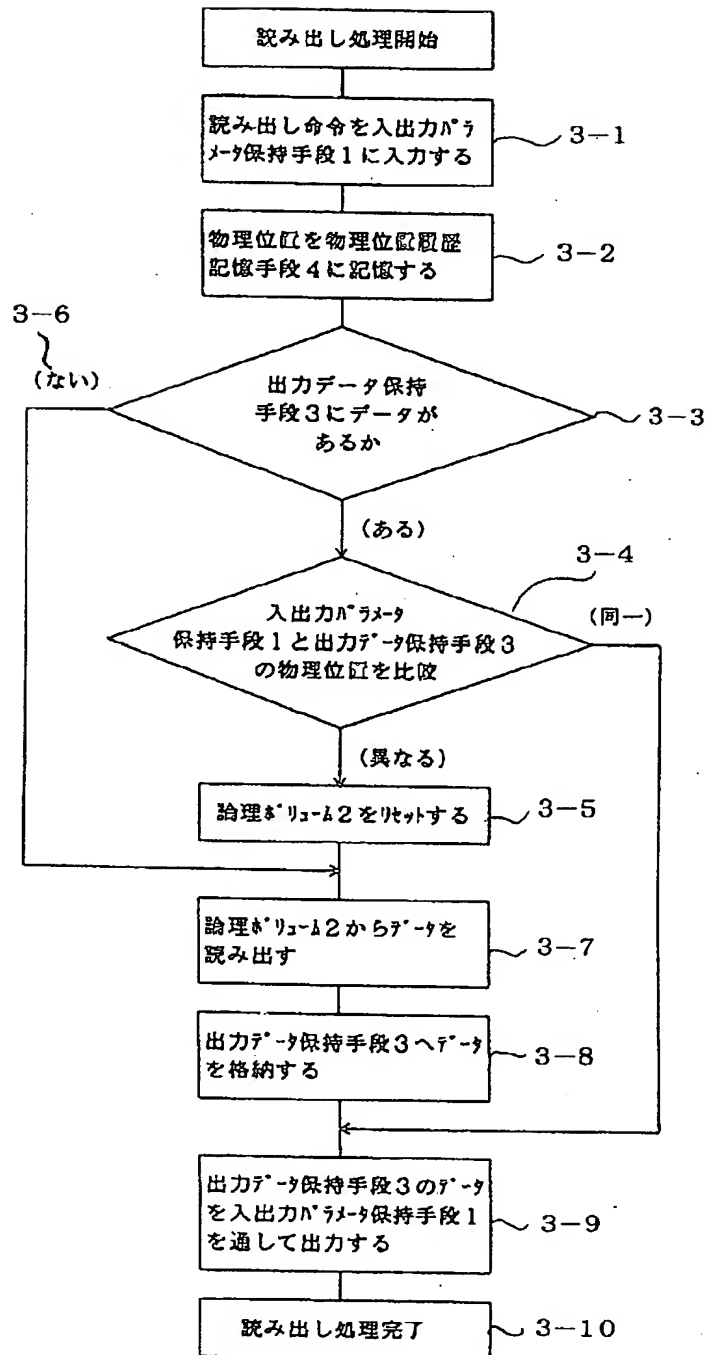
(B) 「ファイル先読みシステム」におけるデータの読み出し時間



(C) 記号の説明

- A : キャッシュヒット判定時間
- B : 磁気ディスクから1ブロック分のデータを読み出してキャッシュバッファにデータを格納する時間
- C : キャッシュバッファからデータを出力する時間
- D : 装置が読み出し完了から次の読み出し命令を受信するまでの時間
- E : 本発明の「ファイル先読みシステム」における物理位置予測手段5による予測時間

【図3】



【図4】

